

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 504 459 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 91104439.4

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **A61M 11/00, A61M 15/00**

(22) Anmeldetag: **21.03.91**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.09.92 Patentblatt 92/39**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE**

(71) Anmelder: **PAUL RITZAU PARI-WERK GmbH**  
**Moosstrasse 9**  
**W-8130 Starnberg(DE)**

(72) Erfinder: **Knoch, Martin**  
**Etztalstrasse 21**  
**W-8137 Berg(DE)**  
Erfinder: **Brugger, Stephan**  
**Postfach 11 31**  
**Starnberg(DE)**

(74) Vertreter: **Hoffmann, Klaus, Dr. rer. nat. et al**  
**Hoffmann . Eitle & Partner Patentanwälte**  
**Postfach 81 04 20 Arabellastrasse 4**  
**W-8000 München 81(DE)**

(54) Vernebler insbesondere zur Anwendung in Geräten für die Inhalationstherapie.

(57) Nicht nur zur Behandlung von Atemwegserkrankungen, sondern in zunehmendem Maße auch zur Verabreichung anderer medizinischer Wirkstoffe wird die Inhalationstherapie angewandt. Bei dieser Therapieart wird der Wirkstoff in Form eines Flüssigkeitsnebels mit sehr kleinen Tröpfchendurchmessern (ca. 1 bis 5  $\mu\text{m}$ ) dem Patienten zur Inhalation dargeboten und zusammen mit der Atemluft in die Atemwege transportiert. Der erfindungsgemäße Vernebler besitzt einen zylindrischen Verneblungsraum (1) mit zwei Öffnungen (2,3) zur Zuführung bzw. Entnahme des Flüssigkeitsnebels, die so angeordnet sind, daß sich ein um die Längsachse (5) des Verneblungsraumes herum verlaufender Spiralwirbel ausbildet.

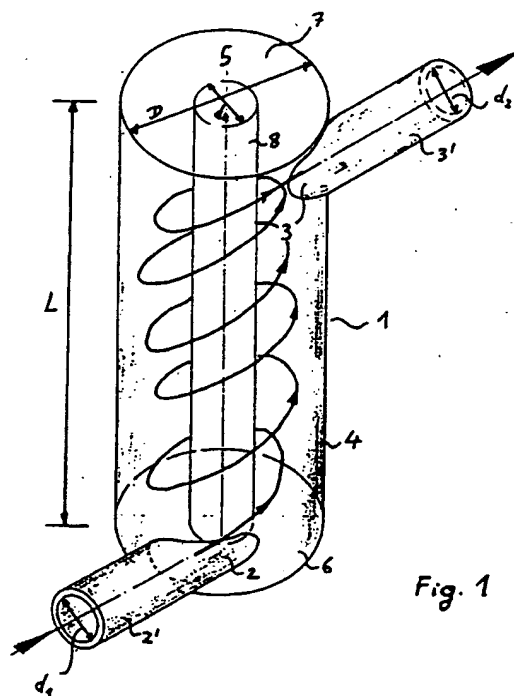


Fig. 1

EP 0 504 459 A1

Die Erfindung betrifft einen Vernebler insbesondere zur Anwendung in Geräten für die Inhalationstherapie gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Nicht nur zur Behandlung von Atemwegserkrankungen, sondern in zunehmendem Maße auch zur Verabreichung anderer medizinischer Wirkstoffe wird die Inhalationstherapie angewandt. Bei dieser Therapieart wird der Wirkstoff in Form eines Flüssigkeitsnebels mit sehr kleinen Tröpfchendurchmessern (unter 5  $\mu\text{m}$ ) dem Patienten zur Inhalation dargeboten und zusammen mit der Atemluft in die Atemwege transportiert. Für eine sichere Aufnahme des Wirkstoffes ist es erforderlich, daß der Flüssigkeitsnebel und mit ihm der Wirkstoff durch den Atemluftstrom weit in die Atemwege hinein transportiert wird, ohne daß eine vorzeitige Ablagerung im Mund- und Rachenbereich stattfindet. Erst der Transport in die tiefen Atemwege gewährleistet eine effektive Aufnahme des Wirkstoffes über die Oberfläche der Lunge. Ferner ist stets eine zeitliche Koordinierung zwischen dem Inhalationsvorgang und der Erzeugung bzw. Darbietung des Flüssigkeitsnebels erforderlich, mit dem Ziel, während der Einatmungsphase eine ausreichende und gleichzeitig für die Dosierung erfaßbare Menge des Flüssigkeitsnebels bereitzustellen.

Im Hinblick auf diese beiden Anforderungen ist bei der Anwendung von Dosieraerosolen bereits erkannt worden, daß ein mit dem Atemvorgang koordiniert in den Atemluftstrom eingeführter Strahl eines mit einer Zerstäubungsdüse erzeugten Flüssigkeitsnebels zu stark gebündelt in den Mund- und Rachenraum eingeführt wird, als daß der angestrebte Transport in die tiefen Atemwege hinein erreicht wird. Deshalb sind Beruhigungskammern zwischen Zerstäubungsort und Inhalationsort vorgeschlagen worden, etwa in Form eines verlängerten Mundstücks, die zu einer Verteilung und Verlangsamung des Flüssigkeitsnebels führen und eine unkoordinierte Inhalation nach erfolgter Zerstäubung ermöglichen sollen. Bei diesen im weitesten Sinne zylinderförmigen Beruhigungskammern tritt der Flüssigkeitsnebel an einer der Stirnseiten in den Hohlraum der Beruhigungskammer ein und es entsteht aufgrund der Querschnittsvergrößerung beim Übergang vom Zuführanschluß zum Innenraum der Beruhigungskammer eine unkontrollierte Verwirbelung und insgesamt eine Verlangsamung der Flüssigkeitströpfchen in der Strahlströmung. An der gegenüberliegenden Stirnseite der Beruhigungskammer wird der Flüssigkeitsnebel in der Einatmungsphase des Inhalationsvorganges abgesaugt. Jedoch genügt bei derartigen Systemen in der Regel nicht ein einzelner Atemzug, um das gesamte Aerosolvolumen aus der Beruhigungskammer abzusaugen.

Damit für den Inhalationsvorgang eine ausrei-

chende Menge des Flüssigkeitsnebels bereitgehalten wird, muß der Hohlraum der Beruhigungskammer relativ groß ausgelegt werden, so daß bei der unkontrollierten Verwirbelung im zur Verfügung stehenden Volumen Toträume entstehen können, in denen der Flüssigkeitsnebel vollständig zur Ruhe kommt. Diese austauschbaren Gebiete werden bei der Zerstäubung nur mit großer zeitlicher Verzögerung mit frischem Aerosol gefüllt und bei der Inhalation nur schwer wieder entleert. Zum vollständigen Entleeren sind etwa 3 bis 5 Atemzüge erforderlich. Aufgrund der langen Verweildauer in diesen Gebieten können sich die Tröpfchen an der Wandung der Beruhigungskammer niederschlagen. Daher ist die Beruhigung und Homogenisierung des Flüssigkeitsnebels in derartigen Systemen unzureichend. Ein weiterer Nachteil liegt in dem erforderlichen großen Volumen, das für den Patienten, insbesondere bei transportablen Inhalationsgeräten, nur schwer handhabbar ist.

Aus dem Deutschen Gebrauchsmuster G 89 08 273 ist ein Inhalationsgefäß aus Kunststoff bekannt, das zur Verringerung der Abmessungen eine spezielle Form besitzt. Der längliche Hauptkörper der Beruhigungskammer, der an seinem einen Ende einen Anschlußstutzen für die Zuführung des Flüssigkeitsnebels und an seinem anderen Ende einen Entnahmestutzen aufweist, besitzt insgesamt eine amphorenähnliche Form, in dem sich an den Anschlußstutzen ein kurzer Übergangsbereich anschließt, der den ellipsenähnlichen Querschnitt des Anschlußstutzens in eine Kreisform übergehen läßt und sich von da an die Form des Hauptkörpers aus kontinuierlich größer werdenden Kreisquerschnitten zusammensetzt, bis sie nach Erreichen eines größten Durchmessers sich wieder durch konstant abnehmende Kreisquerschnitte an die Größe des Entnahmestutzens annähert. Der Querschnitt dieser bekannten Beruhigungskammer nimmt also in Richtung des Aerosolstroms beginnend mit dem Durchmesser des Anschlußstutzens kontinuierlich zu und kurz vor Erreichen des Entnahmestutzens bis auf dessen Querschnitt hin ab. Auch bei diesem bekannten Inhalationsgefäß aus Kunststoff handelt es sich letztlich aber um ein sehr großes Gebilde, bei dem eine Homogenisierung und Verlangsamung des Flüssigkeitsnebels unter gleichzeitiger Bereitstellung eines ausreichenden Volumens nur unter Einschränkungen im Hinblick auf die Gesamtgröße und damit die Handhabbarkeit zugunsten des Funktionszwecks erreicht wird.

Ferner ist ein Inhalationsgefäß bekannt, das einen zylindrischen Verneblungsraum besitzt, an dessen einer Stirnseite im Mittelpunkt eine Zerstäubungsdüse vorgesehen ist. Die gegenüberliegende Stirnseite des zylindrischen Raums weist zentral ein T-Stück als Anschlüsselement für den Entnahmestutzen auf, über den die Einatmung er-

folgt. Um die Luftströmung im zylindrischen Raum im Hinblick auf eine Homogenisierung und Beruhigung des Flüssigkeitsnebels zu beeinflussen, ist eine den zylindrischen Raum nahezu vollständig nach oben hin verschließende Karkotte vorgesehen, die im zentralen Bereich eine für das T-Stück vorgesehene Öffnung besitzt. Im Randbereich der Karkotte wird von oben einströmende Luft an den Ausenwänden des zylindrischen Hohlkörpers entlangeleitet und dadurch eine Durchmischung der Luft mit dem von unten eintretenden Flüssigkeitsnebel erreicht.

Der Erfindung liegt davon ausgehend die Aufgabe zugrunde, einen Vernebler insbesondere zur Anwendung in Geräten für die Inhalationstherapie zu schaffen, der bei geringen Abmessungen sowohl eine Beruhigung, als auch eine Homogenisierung des zugeführten Flüssigkeitsnebels bewirkt, und ein für den Inhalationsvorgang ausreichendes Volumen bereitstellt.

Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Vernebler gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, der erfindungsgemäß derart ausgestaltet ist, daß zumindest eine der Öffnungen derart angeordnet ist, daß sich innerhalb des Verneblungsraums ein um die Längsachse des Verneblungsraums verlaufender Spiralwirbel ausbildet.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die Figuren genauer beschrieben, in denen zeigt:

Fig. 1 den Aufbau eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verneblers, und

Fig. 2 den Aufbau eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verneblers.

Der in Fig. 1 dargestellte Vernebler gemäß der Erfindung weist einen zylinderförmigen Verneblungsraum 1 auf, der eine Öffnung 2 für die Zuführung eines Flüssigkeitsnebels und eine Öffnung 3 für die Entnahme des Flüssigkeitsnebels besitzt. Die beiden Öffnungen 2 und 3 sind in diesem Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verneblers in der Mantelfläche 4 des zylinderförmigen Verneblungsraumes 1 derart angebracht, daß die an den Öffnungen 2 und 3 vorgesehenen Anschlußstutzen 2' bzw. 3' tangential in die Mantelfläche 4 einmünden. Die Öffnungen 2 und 3 liegen aus diesem Grund seitlich zur Längsachse 5 versetzt, so daß sich bei Zuführung des Flüssigkeitsnebels durch die Öffnung 2 und Entnahme durch die Öffnung 3 ein um die Längsachse verlaufender Spiralwirbel ausbildet, der zu einer Füllung und Durchspülung des Verneblungsraumes 1 führt. Durch den Spiralwirbel wird dabei eine gleichmäßige Verteilung und eine Verlangsamung der Flüssigkeits-

tröpfchen und damit eine Homogenisierung des Flüssigkeitsnebels erreicht.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird durch die Anordnung der beiden Öffnungen 2 und 3 die Ausbildung des Spiralwirbels gewährleistet, da die Zuführung und die Absaugung des Wirkstoffaerosols aus dem zylinderförmigen Verneblungsraum tangential erfolgen. Die seitlich zur Längsachse 5 versetzte Öffnung 3 ist aus diesem Grund so angeordnet, daß der sich nach der Zuführung des Flüssigkeitsnebels ausbildende Spiralwirbel praktisch in die Öffnung 3 einmündet. Jedoch sind die Flüssigkeitströpfchen auf dem durch den Spiralwirbel verlängerten Weg durch den Verneblungsraum soweit verlangsamt worden, daß ein unerwünscht starker Aerosolstrahl an der Öffnung 3 vermieden wird.

Die Lage der Öffnungen 2 und 3 in unmittelbarer Nähe der Stirnflächen 6 und 7 des zylinderförmigen Verneblungsraumes 1 gewährleistet eine optimale Ausnutzung des zur Verfügung stehenden Volumens des Verneblungsraumes 1 und eine möglichst große Weglänge mit gleicher Verweildauer für die Flüssigkeitströpfchen.

Wird in einen entleerten Verneblungsraum 1 ein Wirkstoffaerosol über den Anschlußstutzen 2' und die Öffnung 2 zugeführt, so füllt sich der Verneblungsraum 1 unter Ausbildung eines Spiralwirbels mit kleiner Ganghöhe, so daß die eintretenden Flüssigkeitströpfchen vom Bereich der Öffnung 2 her beginnend den Verneblungsraum 1 ausfüllen. Für die Flüssigkeitströpfchen ergibt sich aufgrund der geringen Ganghöhe ein sehr langer Weg, der einem Vielfachen der Länge des zylinderförmigen Verneblungsraumes 1 entspricht. Beim Füllvorgang bildet sich somit ein homogener Flüssigkeitsnebel aus schwebenden Flüssigkeitströpfchen innerhalb des Verneblungsraumes 1, der in der Einatmungsphase des Inhalationsvorganges durch die Öffnung 3 und über den Anschlußstutzen 3' mit einem einzigen Atemzug vollständig abgesaugt wird. Dabei kann aber kontinuierlich weiterhin durch die Öffnung 2 das Wirkstoffaerosol zugeführt werden.

Während des Füllvorgangs wird der Verneblungsraum 1 nur mit dem für die Zerstäubung erforderlichen Luftvolumenstrom durchströmt, so daß ein Aerosol mit hoher Tröpfchenkonzentration entsteht. Bei der Einatmung erhöht sich der durchgesetzte Volumenstrom entsprechend dem Atemzug des Patienten, so daß das nachströmende Aerosol eine deutlich geringere Konzentration aufweist. Der sich nun einstellende Spiralwirbel weist eine größere Ganghöhe auf, da die Strömung der Flüssigkeitströpfchen im Verneblungsraum 1 durch den Absaugvorgang über die Öffnung 3 beschleunigt wird. Dennoch wird eine ausreichende Verlangsamung der Flüssigkeitströpfchen erreicht, da die Weglänge aufgrund des Spiralwirbels weiterhin sehr viel größer als die einfache Länge des zylinder-

derförmigen Verneblungsraumes 1 ist. Auch die Homogenisierung des Flüssigkeitsnebels ist bei der auch während des Absaugvorgangs erfolgenden Ausbildung des Spiralwirbels gewährleistet.

In der Ausatemungsphase wird ein Zurückströmen der Atemluft in den Verneblungsraum 1 auf bekannte Weise, etwa durch ein Rückschlagventil, verhindert. Dadurch wird eine Behinderung der Ausbildung des Spiralwirbels vermieden, so daß in der Ausatemungsphase des Inhalationsvorganges erneut die Füllung des Verneblungsraumes 1 mit dem durch die Öffnung 2 zugeführten Flüssigkeitsnebel unter Ausbildung eines Spiralwirbels mit kleiner Ganghöhe bei hoher Tröpfchenkonzentration einsetzt.

Das Volumen des Verneblungsraumes 1 muß derart ausgelegt sein, daß einerseits ein Großteil des Atemzugvolumens des Patienten abgedeckt ist, und andererseits möglichst der gesamte Verneblungsraum während der Ausatemungsphase wieder mit hoch konzentriertem Aerosol gefüllt werden kann. Dabei wird das während der Einatmung entstandene Aerosol mit niedriger Teilchenkonzentration aus dem Verneblungsraum verdrängt. Der daraus resultierende Wirkstoffverlust ist jedoch im Vergleich zu herkömmlichen kontinuierlich betriebenen Verneblersystemen gering.

Als besonders geeignet für den praktischen Einsatz wurden unter den zuvor erwähnten Gesichtspunkten Vernebler gefunden, die ein Volumen von 200 bis 350 ml (Erwachsener) bzw. 100 bis 200 ml (Kind) besitzen. Die in Fig. 1 angedeuteten Maße L und D sind vorteilhaft in einem Verhältnis L/D von ca. 2 bis 3 zu wählen. Vorzugsweise beträgt das Volumen 300 ml (Erwachsener) bzw. 150 ml (Kind) und das Verhältnis L/D ca. 2,5.

Die Ausbildung des Spiralwirbels kann weiter unterstützt werden durch die Anordnung eines ebenfalls zylinderförmigen Kernteils 8 in der Mitte des Verneblungsraumes 1, das sich in Längsrichtung erstreckt und dessen Längsachse mit der Längsachse 5 des Verneblungsraumes 1 zusammenfällt. Das Kernteil 8 kann dabei, wie in Fig. 1 gezeigt, einen konstanten Querschnitt oder aber einen sich ändernden und die Geschwindigkeit der Flüssigkeitströpfchen beeinflussenden Querschnitt besitzen. Wesentlich ist dabei die Ausbildung des Spiralwirbels unterstützende Funktion des Kernteils 8, die zu einer Vielzahl von Gestaltungsmöglichkeiten führen kann. Wichtiges Gestaltungskriterium ist z.B. ein schnelles und vollständiges Absaugen des konzentrierten Aerosols in der Einatemungsphase, mit dem Ziel, die Verweildauer der einströmenden Flüssigkeitströpfchen weitgehend konstant zu halten und eine optimale Ausnutzung des für die Aufnahme des Flüssigkeitsnebels zur Verfügung stehenden Speichervolumens des Verneblungsraumes 1 sicherzustellen.

Der Durchmesser  $d_k$  des Kernteils wird vorteilhaft so gewählt, daß das Verhältnis  $D/d_k$  etwa 2,5 bis 3,5, vorzugsweise 3,0 beträgt. Die Durchmesser  $d_1$  und  $d_2$  der Anschlußstutzen 2' bzw. 3' erfüllen vorteilhaft die Bedingungen  $d_1/d_k = 0,5$  bis 1,5 und  $d_2/d_k = 0,5$  bis 1,5, vorzugsweise die Bedingung  $d_1 = d_2 = d_k$ .

In Fig. 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verneblers in Kombination mit einem Zerstäuber dargestellt. Der im wesentlichen zylinderförmige Verneblungsraum 1 besitzt eine Mantelfläche 4, in der eine Öffnung 3 zur Entnahme des Flüssigkeitsnebels seitlich versetzt zur Längsachse 5 angeordnet ist, so daß sich bei Entnahme des Flüssigkeitsnebels ein Spiralwirbel um die Längsachse 5 ausbildet. Die Öffnung 3 ist in der Mantelfläche 4 in der Nähe einer Stirnfläche 7 des Verneblungsraumes 1 vorgesehen; an die Öffnung 3 ist ein Anschlußstutzen angeformt.

Die Öffnung 2 zur Zuführung des Flüssigkeitsnebels ist bei diesem Ausführungsbeispiel an der Stirnfläche 6 des Verneblungsraumes 1 angeordnet. Die Öffnung 2 umfaßt die gesamte Querschnittsfläche des zylinderförmigen Verneblungsraumes. Zur Unterstützung der Ausbildung des Spiralnebels im Verneblungsraum 1 ist ein Kernteil 8 in Form eines zylindrischen Hohlkörpers vorgesehen, dessen Längsachse mit der Längsachse 5 des Verneblungsraumes zusammenfällt. Das Kernteil durchdringt die die Stirnfläche 7 abschließende Seitenwand des Verneblungsraumes 1, so daß ein Luftzufuhrkanal 9 gebildet wird, der sich von der Stirnfläche 7 durch den Verneblungsraum 1 hindurch bis zu dessen gegenüberliegenden Seite erstreckt und im Bereich der Öffnung 2 für die Zuführung des Flüssigkeitsnebels endet.

Am Ende des Kernteils 8 sind auf dessen Außenwand und in den Verneblungsraum 1 hineinragende Führungsflächen 10 angeordnet, die sich wendelförmig in der Art des sich einstellenden Spiralwirbels um das Kernteil 8 herum erstrecken. In Fig. 2 ist zu erkennen, daß, in Längsrichtung gesehen, die Führungsflächen den Verneblungsraum 1 zur Öffnung 2 hin abschließen, da sich die Führungsflächen von der Außenwand des Kernteils 8 bis zur Innenwand der Mantelfläche 4 des Verneblungsraumes 1 erstrecken.

Eine Zerstäuberdüse 11 zerstäubt die im kegelförmigen Abschlußbereich 12 vorhandene Flüssigkeit, wenn über die Anschlußleitung 13 Druckluft zugeführt wird.

Beim Inhalationsvorgang entsteht in der Einatemungsphase ein Luftstrom, der sich durch den Luftzufuhrkanal 9 im Kernteil 8, vorbei an der Zerstäuberdüse 11 und den Flächen des Führungselements 10 bis zur Öffnung 3 für die Entnahme des Flüssigkeitsnebels verläuft. Die seitlich versetzte Anordnung der Öffnung 3 führt zur Ausbildung des

Spiralwirbels im Verneblungsraum 1 in der Einatmungsphase des Inhalationsvorgangs; dieser Vorgang wird unterstützt durch das Kernteil 8, das gleichzeitig als Zuführungselement für Aussenluft dient, und das wendelförmige Führungselement 10 an dem Ende des Kernteils 8, das sich in unmittelbarer Nähe der Öffnung 2 für die Zuführung des Flüssigkeitsnebels befindet.

Durch die den Verneblungsraum 1 abschließende Wirkung des wendelförmigen Führungselements 10 ergibt sich ferner der Vorteil, daß zu große Flüssigkeitströpfchen bereits im unteren Bereich der Anordnung abgeschieden werden und sich die Flüssigkeit mit dem Wirkstoff wieder im kegelförmigen Abschlußteil sammelt. Von dort gelangt sie erneut zur Zerstäuberdüse 11 und in den Zerstäubungskreislauf.

Auch bei dem zweiten Ausführungsbeispiel gelten die zuvor erläuterten Größen- bzw. Maßangaben.

#### Patentansprüche

1. Vernebler zur Anwendung in Geräten für die Inhalationstherapie,
  - mit einem Verneblungsraum (1), der im wesentlichen zylinderförmig ausgestaltet ist,
  - mit einer Öffnung (2) für die Zuführung des Flüssigkeitsnebels und
  - mit einer Öffnung (3) für die Entnahme des Flüssigkeitsnebels,
 dadurch **gekennzeichnet**, daß
 

zumindest eine der Öffnungen (2, 3) derart angeordnet ist, daß sich innerhalb des Verneblungsraums ein um die Längsachse (5) des Verneblungsraums verlaufender Spiralwirbel ausbildet.
2. Vernebler nach Anspruch 1,
 dadurch **gekennzeichnet**, daß die Öffnung (2) für die Zuführung des Flüssigkeitsnebels im Bereich der einen Stirnfläche (6) und die Öffnung (3) zur Entnahme des Flüssigkeitsnebels im Bereich der anderen Stirnfläche (7) des Verneblungsraumes angeordnet sind.
3. Vernebler nach Anspruch 1 oder 2,
 dadurch **gekennzeichnet**, daß ein zylinderförmiges Kernteil (8) im Verneblungsraum (1) vorgesehen ist, das sich in Längsrichtung des Verneblungsraumes erstreckt und dessen Längsachse mit der Längsachse (5) des Verneblungsraumes zusammenfällt.
4. Vernebler nach Anspruch 1, 2 oder 3,
 dadurch **gekennzeichnet**, daß die Öffnung (3)

zur Entnahme des Flüssigkeitsnebels in der Mantelfläche (4) des Verneblungsraumes (1) seitlich versetzt zur Längsachse (5) angeordnet ist.

5. Vernebler nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 dadurch **gekennzeichnet**, daß die Öffnung (2) für die Zuführung des Flüssigkeitsnebels in der Mantelfläche (4) des Verneblungsraumes (1) seitlich versetzt zur Längsachse (5) angeordnet ist.
6. Vernebler nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
 dadurch **gekennzeichnet**, daß die Öffnung (2) für die Zuführung des Flüssigkeitsnebels an der einen Stirnfläche (6) des Verneblungsraumes angeordnet ist.
7. Vernebler nach Anspruch 6,
 dadurch **gekennzeichnet**, daß die Öffnung (2) für die Zuführung des Flüssigkeitsnebels dem Querschnitt des Verneblungsraumes (1) entspricht.
8. Vernebler nach Anspruch 7,
 dadurch **gekennzeichnet**, daß eine wendelförmige Führungsfläche (10) vorgesehen ist, die sich im Bereich der einen Stirnfläche (6) des Verneblungsraumes (1) um die Längsachse (5) des Verneblungsraumes herum erstreckt.
9. Vernebler nach Anspruch 8,
 dadurch **gekennzeichnet**, daß die wendelförmige Führungsfläche (10) einstückig mit dem Kernteil (8) ausgebildet ist und die Öffnung (2) für die Zuführung des Flüssigkeitsnebels in Richtung der Längsachse (5) des Verneblungsraumes gesehen abschließt.
10. Vernebler nach Anspruch 9,
 dadurch **gekennzeichnet**, daß das Kernteil (8) von der einen Stirnfläche (6) bis zur anderen Stirnfläche (7) des Verneblungsraumes verläuft und die die Stirnfläche (7) abschließende Seitenwand durchdringt, so daß ein Luftzufuhrkanal (9) gebildet wird.
11. Vernebler nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
 dadurch **gekennzeichnet**, daß der Verneblungsraum (1) ein Volumen von 100 bis 350 ml, vorzugsweise 150 bis 300 ml besitzt.
12. Vernebler nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
 dadurch **gekennzeichnet**, daß die Länge L des Verneblungsraumes (1) zum Durchmesser D des Verneblungsraumes (1) in einem Verhältnis L/D von ca. 2 bis 3, vorzugsweise 2,5 steht.

13. Vernebler nach einem der Ansprüche 3 bis 12,  
dadurch **gekennzeichnet**, daß der Durchmesser  $d_k$  des Kernteils (8) zum Durchmesser D des Verneblungsraumes (1) in einem Verhältnis  $D/d_k$  von ca. 2,5 bis 3,5, vorzugsweise 3,0 steht. 5
14. Vernebler nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch **gekennzeichnet**, daß zylindrische Anschlußstutzen (2', 3') an den Öffnungen 2, 3) angeordnet sind. 10
15. Vernebler nach Anspruch 14,  
dadurch **gekennzeichnet**, daß die Anschlußstutzen (2', 3') Durchmesser  $d_1$  und  $d_2$  besitzen, die zum Durchmesser  $d_k$  des Kernteils (8) im Verhältnis  $d_1/d_k$  bzw.  $d_2/d_k$  von 0,5 bis 1,5, vorzugsweise 1 stehen. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

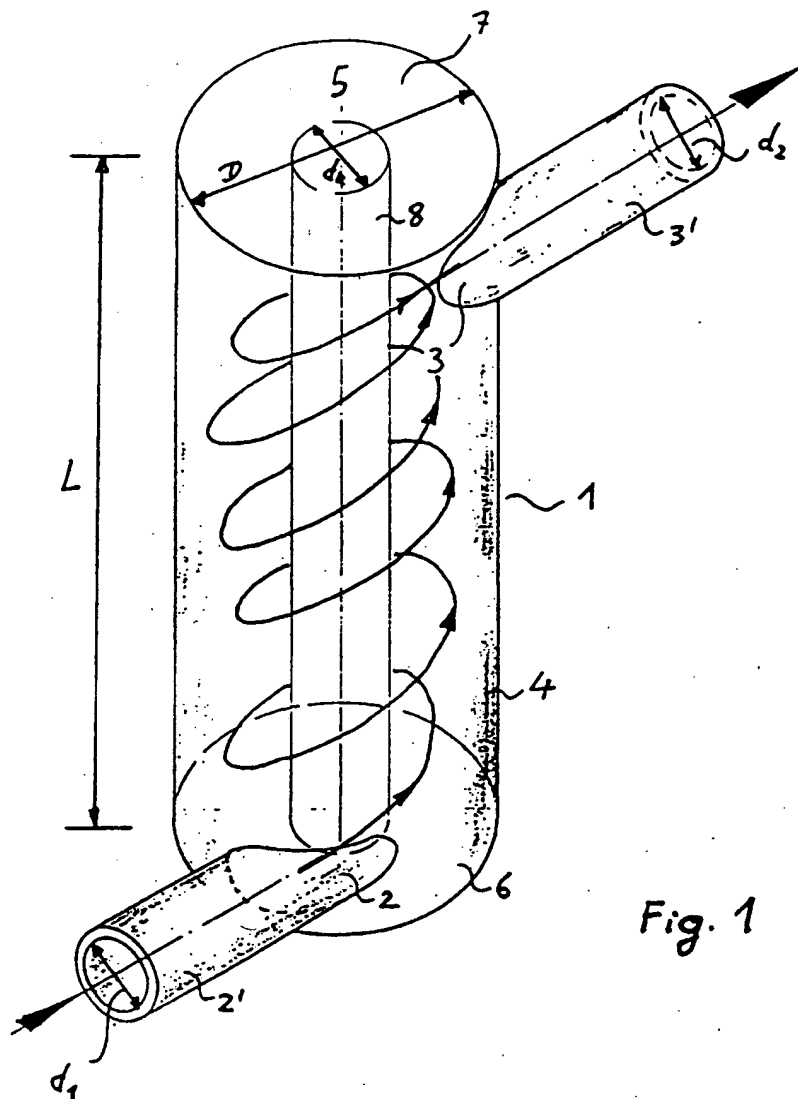


Fig. 1



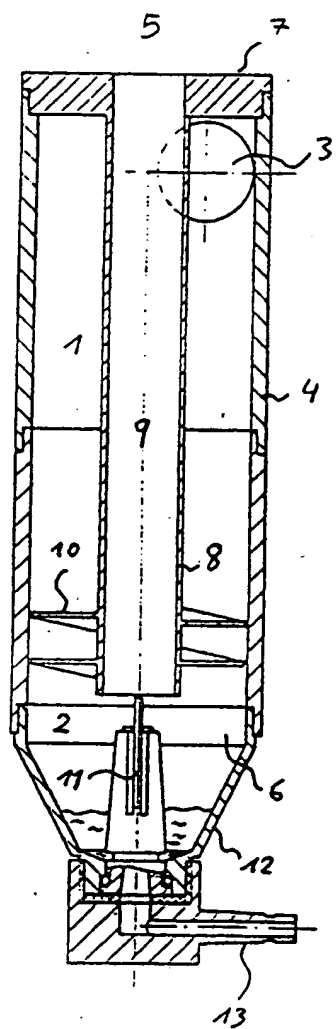


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 4439

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	EP-A-52 284 (BRÜGGER) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * * Seite 4, Zeile 7 - Zeile 19 * ---	1, 3-10	A61M11/00 A61M15/00
X	EP-A-237 507 (AKTIEBOLAGET DRACO) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,2; Abbildungen * ---	1, 2	
X	FR-A-2 638 362 (MOUNTAIN MEDICAL EQUIPMENT, INC.) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,8,9; Abbildung 1 * ---	1, 3, 4, 8-10, 14	
X	WO-A-9 015 635 (HUHTAMAKI OY) * Zusammenfassung; Ansprüche 1-3; Abbildung 2 * ---	1-7, 14	
A	US-A-3 362 405 (HAZEL) * Spalte 2, Zeile 39 - Spalte 3, Zeile 28; Abbildungen 1,2 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			A61M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 18 OKTOBER 1991	Prüfer ZEINSTRÄ H.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument * : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	